

Opinnäytetyö (AMK)

Liiketalous

2023

Rönqvist Tommy

# Kaukolämmön tulevaisuus

- liiketoiminnan kilpailukyvyn turvaaminen

Opinnäytetyö (AMK) | tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Liiketalous

2023 | 37 sivua

Rönnqvist Tommy

## Kaukolämmön tulevaisuus

liiketoiminnan kilpailukyvyn turvaaminen

Turku Energia on energiayhtiö, joka tuottaa kaukolämpöä Turun, Naantalin, Raision ja Kaarinan kaupunkien alueille. Energiamarkkina on kokenut suuria muutoksia viimeisten vuosien aikana liiketoimintaympäristössä tapahtuneiden muutosten vuoksi.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, mitä toimenpiteitä tarvitaan, jotta kaukolämpöliiketoiminnan kilpailukyky säilyy hyvänä myös tulevaisuudessa. Selvitys pohjasi kolmeen valittuun tulevaisuuden suuntaan, skenaarioon, jotka olivat sähköistyminen, hiilineutraalius ja kilpailu. Tietoa kerättiin haastattelemalla energia-alan ammattilaisia ja analysoimalla haastatteluiden kautta saatu materiaali.

Lopputuloksena oli, että kaukolämpöalan ja myös sitä kautta Turku Energian haasteena ovat menneisyyden paino ja mielikuvat, mutta myös hinnoittelun läpinäkyvyys nousi esiin. Tämän opinnäytetyön tuloksia voidaan käyttää viestinnän kehittämiseen sekä tunnistamaan keinoja, joilla vastata liiketoimintaympäristössä tapahtuneeseen ja tapahtuvaan muutokseen.

Asiasanat:

biomassa, ei-polttava teknologia, hiilineutraalius, kilpailu, sähköistyminen, uusiutuvat energianlähteet

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Business education

2023 | 37 pages

Rönnqvist Tommy

## The future of district heating

securing business continuity

Keywords:

# Sisältö

<b>Käytetyt lyhenteet</b>	<b>6</b>
<b>1 Johdanto</b>	<b>7</b>
<b>2 Tuotannon muutos</b>	<b>9</b>
2.1 Turun seudun kaukolämmön päästökehitys	10
2.2 Hiilineutraalius	11
2.3 Sähköistyminen	12
2.4 Kiinteistökohtaiset lämmitysratkaisut kaukolämpöverkossa	13
<b>3 Muuttuvat markkinat</b>	<b>15</b>
3.1 Kysyntäjousto	15
3.2 Skenaariot	16
<b>4 Käytetyt tiedonkeruumenetelmät</b>	<b>19</b>
4.1 Haastattelut	19
4.2 Haastattelujen analysointi	20
<b>5 Haastattelut</b>	<b>22</b>
5.1 Sähköistyminen	22
5.2 Hiilineutraalius	23
5.3 Kilpailu	24
<b>6 Tulevaisuuden näkymät</b>	<b>27</b>
6.1 Sähköistyminen	27
6.2 Hiilineutraalius	28
6.3 Kilpailu	29
6.4 Globaalit toimenpiteet	30
6.5 Paikalliset tekijät	31
6.6 Tulevaisuus	33
<b>7 Pohdintaa</b>	<b>36</b>
7.1 Kaukolämmön kilpailukyky	37

7.2 Lopuksi 38

**Lähteet** 40

## **Liitteet**

Liite 1. Haastattelukysymykset

## **Kuvat**

Kuva 1. Päästötiedot 2016–2030 11

Kuva 2. Tulevaisuuskolmio 35

## Käytetyt lyhenteet

CCUS	Hiilidioksidin talteenotto ja hyötykäyttö (International Energy Agency, 2023)
CHP	Lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitos (Opetushallitus, 2023)
kgCO <sub>2</sub> /MWh	Hiilidioksidipäästöt tuotettua energiayksikköä kohti (Paikallisvoima, 2023)
MW	Tehoyksikkö (Turun Seudun Energiantuotanto Oy, 2023)

# 1 Johdanto

Opinnäytetyön aiheeksi valitsin kaukolämmön tulevaisuuden, koska energia-alalla on käynnissä murros pois fossiilista energianlähteistä kohti uusiutuvaa ja kestäväää energiantuotantoa (Turku Energia, 2021). Aihe on ajankohtainen etenkin nyt, kun ilmastonmuutoksen vaikutukset alkavat näkyä yleistyvänä sääntä ääri-ilmiöinä ja Euroopassa vuosikymmenten rauhan jälkeen on käynnissä sota. Teen opinnäytetyön työnantajalleni Turku Energialle ja tavoitteenani on tutkia kolmea eri tulevaisuuden suuntaa energiasektorilla, joista kaikki ovat mahdollisesti toteutumassa, ainakin jollain aikavälillä. Henkilökohtaiset tavoitteet tässä opinnäytetyössä ovat saada parempi ymmärrys asiakkaan näkökulmasta, ja sitä kautta oppia kehittämään yrityksen liiketoimintaa suuntaan, joka paitsi vastaa asiakkaan toiveisiin, mutta myös osaa ennakoida tulevat muutokset ja omalla toiminnallaan ohjata ympäristöä toivottuun suuntaan.

Kaukolämpö lämmitysmuotona on saanut nauttia ikään kuin yksinoikeudesta taajama-alueiden isompien kiinteistöjen lämmitysmuotona vuosikymmenten ajan. Kuitenkin 2010 luvulle tultaessa on markkinoille tullut vaihtoehtoja myös isojen kiinteistöjen lämmitykseen. Siksi onkin ensisijaisen tärkeää tunnistaa ne syyt, miksi asiakkaat päätyvät vaihtamaan lämmitysmuotoa pois kaukolämmöstä. Taustalla on taloudellisia ajureita kuten myyntivolyymiin säilyttäminen, mutta myös imagollisia tekijöitä ja mielikuvia, jotka ohjaavat päätöksen tekoa. Tavoitteena on myös vahvistaa mielikuvaa Turku Energiasta ympäristöystävällisenä ja innovatiivisena toimijana, jonka toiminnassa prioriteettina on ekologinen tuotanto ja energianjakelu. Siksi energiayhtiön tulee pystyä tunnistamaan avaintekijät, joiden pohjalta päätöksiä tehdään siirryttäessä pois kaukolämmön piiristä. Mielikuva kaukolämmöstä hiilenmustana energiamuotona on ansaittua historian valossa, mutta ei ole totta enää tänä päivänä. Esimerkiksi Turussa kaukolämpö tuotetaan pääosin uusiutuvalla energialla ja lämpöpumput näyttelevät merkittävää roolia energian tuotannossa. Esimerkiksi Kakolan jätevedenpuhdistamolla otetaan Turun

jätevesien hukkalämpö talteen ja sillä tuotetaan kaukolämpöä ja kaukojäähdytystä päästöttömästi (Turun Seudun Energiantuotanto Oy, 2023).

Opinnäytetyössäni keskityn tutkimaan kolmea eri kehityssuuntaa, jotka kaikki vaikuttavat kaukolämmön tuotantoon ja sitä kautta jakeluun sekä kustannuksiin. Nämä näkökulmat kaukolämmön näkökulmasta ovat sähköistyminen, hiilineutraalius ja kilpailu. Keksityn näihin valittuihin teemoihin, koska ne ohjaavat vahvasti jo nyt energiasektoria ja tulevat olemaan avainasemassa hiilineutraalin tulevaisuuden saavuttamisessa. Myös viestintä ja medianäkyvyys ovat isossa roolissa kaukolämmön imagon ja lähestyttävyyden näkökulmasta. Asiakkuudet, joihin tämä opinnäytetyö pohjaa ovat taloyhtiöt ja yritys- sekä muut isommat asiakkaat. Tämän opinnäytetyön aineiston kerään haastatteleamalla kaukolämmön asiantuntijoita omasta yrityksestäme ja energiasektorin edustajia, tällä pyrin hahmottamaan heidän näkemyksiään tulevaisuuden kehityskuluista. Tarkastelen myös Turku Energian kaukolämmön asiakaskeskeisyyden nykytilaa ja miten sitä tulisi kehittää. Tavoitteena on laatia tiekartta, joka antaa suuntaviivoja tulevia vuosia varten ja tukee konsernin strategiaa, kun menemme kohti uutta vuosikymmentä. Tiekartta avaa eri skenaarioiden tapahtumakulkuja ja antaa mahdollisuuden laatia toimenpiteitä niihin varautumiseen. Samalla tiekartta antaa näkymän siihen, mihin toimenpiteisiin resursseja kannattaa kohdentaa tulevaisuudessa. Tavoitteena on myös vastata kysymykseen, mikä ja minkälainen on kaukolämmön rooli tulevaisuudessa.



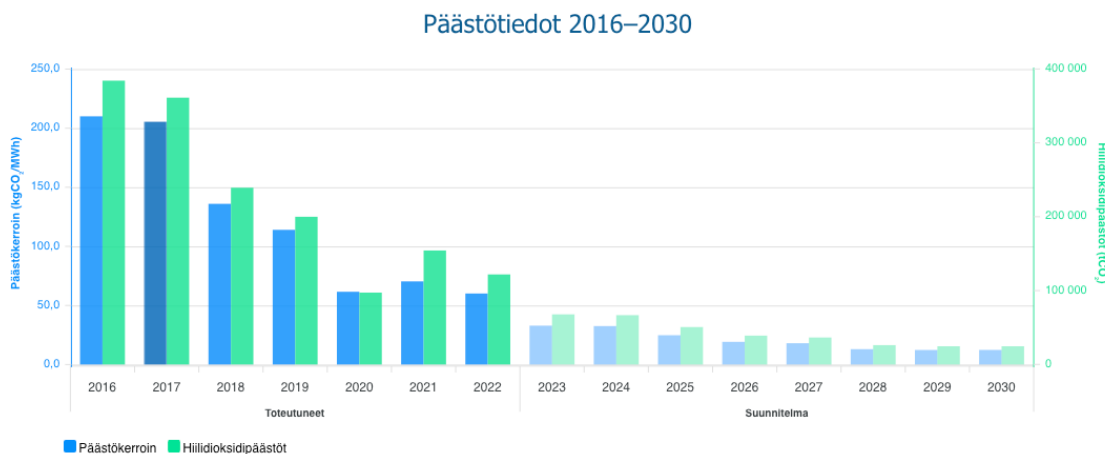
## 2 Tuotannon muutos

Kaukolämpö lämmitysmuotona juontaa juurensa 1800 luvun lopun New Yorkiin jonne ensimmäinen kaukolämpöjärjestelmä rakennettiin. Suomen ensimmäinen kaukolämpöjärjestelmä rakennettiin vuonna 1940 Helsingin Olympiakylään. Ensimmäiset kaukolämpöjärjestelmät käyttivät höyryä lämmönjakeluun, mutta vuosisadan vaihteessa rakennettiin ensimmäiset vettä hyödyntävät kaukolämpöverkot. (Mäkelä and Tuunanen, 2015, p. 12.)

Turussa kaukolämmön tuotanto sekä jakelu sai alkunsa 1970-luvulla, kun kaasulämmityksestä ja kiinteistökohtaisista lämmityskattiloista haluttiin eroon. Kaukolämpöä tuotettiin aluksi pitkään hiilellä, joka on energiavarastona hyvä ja säilyy pitkiä aikoja ulkona sään armoilla (Hiilitieto, 2023). Vaikka hiili on energiavarastona ja huoltovarmuuden kannalta hyvä, ovat sen aiheuttamat päästöt ongelmallisia. Hiilidioksidi näytteleekin merkittävää tekijää ilmaston lämpenemisessä, jonka nopeuttajana ihminen toimii. Ilmaston lämpenemisen hillitseminen onkin tuonut mukanaan eri tapoja tuottaa energiaa vähäpäästöisesti sekä päästöttömästi. Energiayhtiöt ovatkin alkaneet hajauttamaan tuotantoaan pienempiin tuotantolaitoksiin, jonka lisäksi hiiltä on ryhdytty aktiivisesti korvaamaan uusiutuvilla energianlähteillä, pääasiassa puupohjaisilla polttoaineilla, eli biomassalla.

## 2.1 Turun seudun kaukolämmön päästökehitys

Turun seudun kaukolämmön päästökehitys on kuvattuna alla olevassa kuvassa. Taulukkoon on myös lisätty ennuste päästöjen kehityksestä vuoteen 2030 asti.



Kuva 1. Päästötiedot 2016–2030 (Paikallisvoima, 2023).

Kuten kuvasta käy ilmi, ovat hiilidioksidipäästöt laskeneet merkittävästi vuodesta 2016. Vuoden 2021 päästöjen nousu selittyy kylmällä talvella, jolloin on jouduttu käyttämään keskimääräistä enemmän öljyä polttoaineena käyttäviä huippuvoimalaitoksia kaukolämmön tuotannossa. Polttamalla tuotettu kaukolämpö on myös laskusuunnassa, kun hukkalämpöjen hyödyntäminen ja eri lämpöpumppuratkaisut yleistyvät kaukolämpöyhtiöiden energiapaaleteissa. Tämä näkyy Tilastokeskuksen raportissa vuoden 2021 sähkön ja kaukolämmön tuotannossa, vaikka kyseinen talvi olikin kylmä (Tilastokeskus, 2022). Turun seudun kaukolämmön ominaispäästöt laskivat vuonna 2022, vaikka vuosi oli poikkeuksellinen geopoliittisen tilanteen vuoksi. Turku Energian kaukolämmön ominaispäästökerroin oli kyseisenä vuonna 60,6 kgCO<sub>2</sub>/MWh, kun vuonna 2021 kerroin oli 70,8 kgCO<sub>2</sub>/MWh. Ominaispäästökertoimen muutos Turussa on merkittävä, koska vuonna 2016 se oli vielä yli 200 kgCO<sub>2</sub>/MWh. (Paikallisvoima, 2023.)

## 2.2 Hiilineutraalius

Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia (Huttunen, Kuuva, Kinnunen, Lemström, *et al.*, 2022), antaa käsityksen Suomen tavoitteista tulevalle vuosikymmenelle, kun siirrytään kohti hiilineutraalia energiantuotantoa. Ilmastonlämpenemistä aiheuttavista kasvihuonekaasuista noin 80 prosenttia on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta liikenne mukaan lukien (Huttunen, Kuuva, Kinnunen, Lemström, *et al.*, 2022, p. 9). Energian tuotannon murros etenee Suomessa hyvää vauhtia. Kaukolämpöyhtiöt vaihtavat fossiilisia polttoaineita biomassaan ja sähköistävät kaukolämmön tuotantoa eri lämpöpumppuratkaisuilla. Esimerkiksi Turussa hyödynnetään jäteveden lämmöntalteenotossa kahta lämpöpumppua, joiden yhteenlaskettu lämpöteho on 42 MW ja jäähdytysteho 29 MW, jolla tuotetaan kaukojäähdytystä (Turun Seudun Energiantuotanto Oy, 2023).

Kaukolämmön päästöjen vähentämisessä tuotanto on avainasemassa yhdessä jakelun kanssa. Tuotannossa käytettävät energianlähteet mahdollistavat kohtuullisen nopean siirtymän pois saastuttavista polttoaineista. Silti on tärkeää kiinnittää huomiota siihen, miten tuotettu energia käytetään, miten kulutushuippuja voidaan tasata ja miten energiaa voidaan mahdollisesti kierrättää lähempänä asiakasta ilman, että sitä tarvitsee palauttaa tuotantolaitokselle. Energian tuottamisella keskitetyssä voimalaitoksessa on etunsa. Lämpöenergian jakelun välittäjänä toimii vesi ja sitä on kaukolämpöverkossa paljon. Vettä voidaan käyttää paitsi energian siirtoon myös akkuna, johon varastoidaan energiaa kulutushuippuja varten. Siksi onkin järkevää kehittää kaukolämmön tuotantoa sekä jakelua ympäristöystävälliseen ja vähäpäästöiseen suuntaan, ei pelkästään energian varastoinnin näkökulmasta vaan myös siksi, että kaukolämpöverkkoihin on sidottu huomattava määrä pääomaa, kun putkea on Suomen maaperässä yli 15000 km (Hillamo, no date).

Yleisin kaukolämmön tuotantotapa Suomessa on kaukolämmön ja sähkön yhteistuotanto, CHP-laitos, joka on lyhenne sanoista Combined Heat and

Power. Tämä tuotantotapa ei ole kovinkaan yleistä muualla maailmassa. Yhteistuotannolla tuotetaan Suomen kaukolämmöstä n. 75 % ja sähköstä n. 40 %. CHP-laitoksen hyötysuhde nousee juuri tämän tuotantotavan ansiosta yli 90 prosenttiin, eli voimalaitoksen käyttämästä polttoaineesta lähes kaikki energia saadaan hyötykäyttöön (Opetushallitus, 2023).

### 2.3 Sähköistyminen

Sähköistyminen tuo mukanaan tuotannon murroksen kaukolämmön tuotantoon. Nykyinen polttava teknologia, joka on ollut käytössä kaukolämmön alusta saakka, tulee vähenemään. Tämä prosessi on jo käynnistynyt ja etenee eri nopeudella yhtiökohtaisesti. Kaikilla on kuitenkin sama tavoite, olla hiilineutraaleja Suomen valtion ilmastostrategian mukaisesti viimeistään vuonna 2035 (Huttunen, Kuuva, Kinnunen, Lemström, *et al.*, 2022, p. 9).

Kaukolämmön tuotannon sähköistyminen tuo mukanaan myös haasteita. Kuten olemme saaneet huomata kuluneena talvena, on sähkön hintavaihtelu ollut erittäin voimakasta (Tilastokeskus, 2023b). Vaikka nyt on nähtävillä notkahdus uusien tuulivoimahankkeiden aloituksissa kiristyneen rahoitusmarkkinan ja sähkön hinnan ollessa matala, on usko uusien hankkeiden aloitukseen vahvaa (Pelli, 2023). Sähkönhintaan vaikuttaa sähköntuotantokapasiteetin, etenkin tuulivoiman, voimakas kasvu, joka tulee ennusteiden mukaan jatkumaan myös tulevina vuosina (Mikkonen, 2023). Sähkön kysynnän ja tuulivoiman voimakas kasvu yhdessä, haastavat myös siirtoyhteyksien riittävyyden. Fingrid onkin käynnistänyt selvityksiä uusien siirtoyhteyksien rakentamiseksi länsirannikolta (Fingrid, 2022).

Tuulivoimatuotannon haasteeksi muodostuukin muna-kana ilmiö. Tuulivoima on nopeasti rakennettavaa sähköntuotantoa, kun taas sähköä käyttävien, kuten esimerkiksi vetylaitosten rakentaminen kestää vuosia. Tuotannon rakentaminen saattaa hidastua, kun kysyntää ei ole riittävästi pitämään sähkön hinta kannattavalla tasolla. (Pelli, 2023.)

Haasteena ei tule olemaan pelkästään hintojen voimakas vaihtelu vaan myös sähkön tuotannon ja kulutuksen vaihtelu. Vaihtelu hankaloittaa polttamalla tuotetun lämpöenergian korvaamista sähköisellä tuotannolla, kun sähkön hinnat saattavat nousta jopa tuhatkertaisiksi ääritilanteissa. Maamme sijaitsee leveysasteilla joilla silloin kun lämmitysenergian tarve on suurinta, on etenkin aurinkoenergian tuottavuus heikkoa. Energiantuotantoa pitääkin katsoa kokonaisuutena lämmön ja sähkön näkökulmasta, molemmat kun vaikuttavat toisiinsa. Vahvasti sähköistyvä yhteiskunta ei voi nojata pelkästään yhteen tuotantomuotoon, vaan energiapaletin tulee olla laaja. Kuten olemme saaneet nähdä kuluneena vuotena, niin liian vahva nojaaminen tuontienergiaan asettaa yhteiskuntamme haavoittuvaiseksi. Silti emme saa eristäytyä muusta maailmasta, vaikka energiaomavaraisuus ja sen mukanaan tuoma turva onkin tavoiteltavan arvoinen asia. Pirjo Piesala kirjoittaa Opetushallituksen verkkosivuilla (Opetushallitus, 2023), että Suomessa on poikkeuksellisen paljon maailmankin mittakaavassa korkeatasoista energia- ja ympäristötekniikan osaamista ja kaupallisesti menestyviä teknologiatuotteita.

## 2.4 Kiinteistökohtaiset lämmitysratkaisut kaukolämpöverkossa

Kaukolämpöalan toimintaa ohjaava julkaisu Rakennusten kaukolämmitys julkaisu K1 (Energiateollisuus ry, 2020), toimii ohjenuorana kaukolämpöyrityksille antaen toiminnalle reunaehdot ja kansalliset suositukset. Julkaisua käytetäänkin laajasti ohjaavana dokumenttina Suomessa kaukolämpöyrityksissä. Edellisessä K1 julkaisussa vuodelta 2013 käytettiin kaukolämmön mitoituslämpötilana 115 astetta, kun uudessa julkaisussa se on laskettu 90 asteeseen. Tämä mahdollistaa paremmin eri lämmönlähteiden käytön kaukolämpöverkossa, kuten lämpöpumput energiantuottajina.

Osana kaukolämmön tuotannon sähköistymistä tulee energiantuotannon hajautuminen. Isoja usean megawatin tehoisia sähkökattiloita ja lämpöpumppulaitoksia rakennetaan eri puolille kaukolämpöverkkoa, mutta myös pienemmät satojen kilowattien kokoiset laitokset lisääntyvät myös. Samalla kannattaa tutkia mahdollisuutta kiinteistökohtaisille sähkökattiloille,

jotka liitetään kaukolämmön ensiöpuolelle, eli kaukolämpöverkon puolelle, esimerkiksi pörssisähköhjouksella. Tällaiset sähkökattilat eivät voi olla kovin isoja, koska kiinteistöissä ei riitä välttämättä sähköteho. Vaikka kiinteistökohtaiset sähkökattilat eivät olisi teholtaan kovin isoja, tulee niiden hyöty määrän kautta. Ne myös painavat lämmönsiirron häviöt käytännössä nollaan oman tuotantonsa osalta, kun lämpöenergiaa ei tarvitse siirtää kauas.

Samalla periaatteella voidaan tutkia eri kiinteistökohtaisia lämpöpumppuratkaisuja. Kannattaako energiayhtiön lähteä investoimaan niitä, miten niiden kytkentä tehdään, onko se ensiö- vai toisiopuolelle? Tällä hetkellä kuluttajat investoivat itse eri lämpöpumppuratkaisuja ja irtaantuvat kaukolämmön piiristä kokonaan. Maalämpö on erittäin suosittu energiantuotantomuoto etenkin taloyhtiöissä, mutta myös kiinteistösijoittajat ovat lähteneet tähän mukaan. Olisikin tärkeää, että energiayhtiö voisi vastata tähän kehityskulkuun tuomalla markkinoille omia ratkaisuja, jotka tuovat kuluttajalle kustannussäästöjä mutta samalla mahdollistavat asiakkuuden säilymisen. Tähän voisi ajatella kuluttajalle mahdollisuutta esimerkiksi myydä lämpöpumppujärjestelmän tuottamaa energiaa kaukolämpöverkkoon silloin, kun sille ei ole tarvetta omassa kiinteistössään.

### 3 Muuttuvat markkinat

Oli aika, jolloin kaukolämpö oli yleisin vaihtoehto kiinteistön lämmitykselle kaupunkialueella, mutta, kuten liiketoimintaympäristöissä voidaan olettaa, muutos tulee vääjäämättä jollakin aikavälillä. 2010-luvulle tultaessa isompiin kiinteistöihin alkoi tulla varteenotettavia lämpöpumppuratkaisuja, esimerkiksi maalämmön muodossa (Suomen Lämpöpumppuyhdistys SULPU ry., 2013). Lämpöpumppuratkaisuja markkinoitiin ympäristöystävällisenä ja taloudellisenä vaihtoehtona kaukolämmölle, jota tuotettiin fossiililla polttoaineilla. Lämpöpumpun käyttämän sähkön pystyy ostamaan täysin uusiutuvana, joten argumentti ympäristöystävällisyydestä oli vahva. Kyseinen mielikuva, joka elää edelleen vahvana, vaikka kaukolämmön tuotanto on muuttunut valtavasti viimeisen kymmenen vuoden aikana, etenkin Turun seudulla.

Kaukolämpö alana ei ole onnistunut vastaamaan tähän imagolliseen haasteeseen, jonka lämpöpumput ovat tuoneet. Isot kiinteistöt siirtyvät edelleen pois kaukolämmön piiristä ja ottavat kiinteistönsä lämmityksen omalle vastuulle. Kiinteistökohtaiseen lämmitykseen siirryttäessä on syytä tiedostaa siihen liittyvät riskit ja vastuut. Usein lämmitystavan muutosta perustellaan taloudellisilla säästöillä, koska lämpöpumpun lämmitysenergian tuottamiseen käyttämä sähkö on vain noin kolmasosan ostetusta kaukolämmöstä (Kettunen, 2022). Mittava investointi lasketaan katettavaksi syntyvillä ostoenergian säästöillä. Ilman lämmitysjärjestelmän laadukasta valvontaa ja ylläpitoa, voivat tavoitellut säästöt silti jäädä haaveeksi.

#### 3.1 Kysyntäjousto

Lämmitysenergian kysyntä ei ajoitu tasaisesti ympäri vuorokauden, vaan kysynnässä on huomattavaakin vaihtelua. Suurimmat kysyntähuiput ajoittuvat aamuun sekä alkuiltaan. Tämän syynä on ihmisten pääasiallinen vuorokausirytmii, aamulla herätään ja valmistaudutaan alkavaan päivään. Työpäivän päätteeksi taas palataan kotiin ja tehdään ruokaa, käydään

suihkussa ja mahdollisesti saunassa. Ihmiset voivat omilla valinnoillaan vaikuttaa huomattavasti näiden kulutushuippujen suuruuteen, vaikka ajoitus olisikin vakioitunut. Esimerkiksi lyhentämällä suihkuaikaa ja käyttämällä vähemmän sähköä saadaan valtakunnan tasolla merkittävää energian säästöä (Tilastokeskus, 2023a). On kuitenkin helpompaa niin kuluttajalle kuin energian tuottajalle, että kulutushuippuja rajoitetaan ja hallitaan automaattisesti. Nykyään kaukolämmön asiakaslaitteen ohjaukseen on mahdollista liittää älykästä ohjausta sekä kiinteistön olosuhdevalvontaa, esimerkiksi huoneiden lämpötilantureita. Kiinteistön lämpötilojen ja olosuhteiden havainnointi on oleellinen osa energiatehokkuuden parantamista, joka taas on tärkeä osa hiilineutraalia tulevaisuutta tavoiteltaessa (Huttunen, Kuuva, Kinnunen, Lemström, *et al.*, 2022, p. 37).

Kiinteistökohtaisessa lämmityksen älykkäässä ohjauksessa on kuluttajan näkökulmasta kyseessä taloudellinen hyöty. Vaikka halu kuluttaa vähemmän energiaa yksilötasolla kumpuasi puhtaasti taloudellisista ajureista, on sillä merkitystä huomattavasti laajemmin. Euroopan parlamentti hyväksyi heinäkuussa 2023 uuden tavoitteen, jonka mukaan energiankulutuksen tulisi laskea EU-tasolla yhteensä vähintään 11,7 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna EU:n vuoden 2020 viiteskenaarioon (Euroopan parlamentti, 2023). Energiankulutuksen vähentämiselle tulee EU:n tasolta kovia tavoitteita. Suomessa ilmasto asettaa omat rajoitteensa sille, kuinka paljon voimme kulutusta vähentää. Siksi onkin oleellista, miten käytämme tuotetun energian. Lämpimän käyttöveden kulutushuipun ajaksi voikin lämmitystä rajoittaa, jotta kaukolämpöverkkoon ei tule turhaa tehohuippua. Olennaista on, että energiayhtiö saa näkymän ja ohjausmahdollisuuden asiakaslaitteisiin, jotta tehohuippuja voidaan rajoittaa myös tuotannon tarpeiden mukaan.

### 3.2 Skenaariot

Kun pysähdytään miettimään edellä mainittuja asioita, ovat tähän työhön valitut kolme tulevaisuuden suuntaa, eli skenaariota, loogisia. Skenaarioista voidaan myös käyttää nimitystä heikot signaalit, joka sopii paremmin tulevaisuuden



tutkimuksen alle. Heikot signaalit ovat ensioire muutoksesta tai merkki nousevasta asiasta (Dufva and Rowley, 2022). Heikkoja signaaleja on ollut näkyvillä päästökaupan kiristymisen ja ilmastotavoitteiden kautta jo pidemmän aikaa. Nyt käsillä oleva energiakriisi on nostanut ne pinnalle, ja niistä on muodostunut suunta, johon kaikki pyrkivät.

Päästövähennystavoitteet ja sitä kautta päästökaupan kustannukset polttoaineiden hintakehitystä unohtamatta, ajavat energiantuotantoa kohti vähäpäästöisiä ja polttamista vähentäviä ratkaisuja. Muutos joka energiayhtiön liiketoimintaympäristössä on tapahtunut ja tapahtuu edelleen, edellyttää muutoksia vanhoihin toimintamalleihin. On hyvä, että muutos tulee ja tavallaan pakottaa meitä yhteiskuntana etsimään uusia toimintatapoja sekä kehityssuuntia.

Skenaariot, jotka tähän opinnäytetyöhön olen valinnut ovat **sähköistyminen, hiilineutraalius ja kilpailu**. Nämä kolme teemaa tai tulevaisuuden suuntaa, nivoutuvat toisiinsa, täydentäen toinen toistaan. Päästöjen vähentäminen edellyttää kaukolämmön tuotannon sähköistämistä joka tuo mukanaan kustannussäästöjä tuotantoon, kun polttoaineita kuluu vähemmän. Tämä taas heijastuu asiakashintoihin, antaen paremmat edellytykset pärjätä kisassa kilpailevien energiantuotantomuotojen kanssa.

Tulevaisuudessa on myös mahdollista, että asiakkaat, jotka investoivat lämpöpumppujärjestelmä kiinteistöönsä, voisivat olla myös energiantuottajia. Tätä skenaariota en kuitenkaan lähde tutkimaan tässä opinnäytetyössä, vaan keskityn energiayhtiön näkökulmasta tehtäviin toimenpiteisiin. Myös sähkön hintakehitys asettaa omat haasteensa sähköistyville energiantuotannolle, oli se sitten kiinteistökohtainen tai voimalaitoskokoaluokan järjestelmä. Rajaan tämän kuitenkin opinnäytetyön ulkopuolelle, koska on nähtävissä, että sähköistyminen etenee joka tapauksessa. Sähköistyvässä energiantuotannossa tullaan kiinnittämään entistä enemmän huomiota energiantuotannon ajoitukseen, joka mahdollistaa edullisen sähköenergian hyödyntämisen.

Valitut kolme skenaariota kulkevat läpi koko kaukolämmön, aina voimalaitokselta yksittäisen asunnon lämmitysjärjestelmän termostaattiin. Niiden vaikutukset näkyvät jokaisella osa-alueella kaukolämmön tuotannossa sekä jakelussa. Ne täydentävät toisiaan ja ovat tärkeä osa hiilineutraalia energiantuotantoa tulevaisuudessa.

Vaikka teen opinnäytetyöni Turku Energialle, ovat työssä esitetyt teemat ja tulevaisuuden suunnat koko kaukolämpöalaa koskevia. Kaukolämpöyhtiöt toimivat paikallisesti ja niiden energiantuotanto on hyvin erilaista, mutta silti tavoitteet ovat kaikilla hiilineutraalissa energiantuotannossa. Siksi isot suuntaviivat ovat kaikille samat, ja kilpailu asiakkaista vaihtoehtoisten energiantuotantomuotojen kanssa yhteinen.

## 4 Käytetyt tiedonkeruumenetelmät

Tämän opinnäytetyön taustamateriaalin keräämiseen käytetään paitsi asiantuntijatekstejä myös henkilöhaastatteluita. Asiantuntijateksteihin lukeutuvat esimerkiksi Työ- ja elinkeinoministeriön raportteja sekä Suomen ilmastostrategia, joka tähtää hiilineutraaliin Suomeen vuonna 2035. Henkilöhaastattelut tehdään kasvotusten tai etäyhteyden avulla siten, että haastateltava henkilö on saanut kysymykset ennakkoon valmistautumista varten. Taustoitin ennakkoon myös opinnäytetyötä ja sen tavoitteita, jotta haastateltava henkilö ymmärtää käsiteltävän kontekstin. Haastattelut toteutetaan teemahaastatteluina, jotta keskustelun kautta päästään kyseessä olevaan aihepiiriin syvemmälle ja sitä kautta avautuu mahdollisia uusia näkökulmia. Olen hyödyntänyt valittuja skenaarioita haastatteluiden suunnittelussa ja toteutuksessa.

Taustamateriaalin hakemiseen olen käyttänyt hakukonetta sekä lehtiartikkeleita, joissa on käsitelty aihepiiriin liittyviä asioita ja lähteitä. Myös televisiossa esitetyt ajankohtaisohjelmat ovat toimineet lähteiden löytämisen innoittajina ja eri seminaarit, joihin olen osallistunut opinnäytetyön teon aikana.

### 4.1 Haastattelut

Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluina keskustellen skenaarioihin pohjaavista kysymyksistä ja niistä nousevista ajatuksista.

Haastattelukysymykset ovat liitteessä 1. Haastateltava sai kysymykset ennakkoon tutustuttavaksi sekä lyhyen taustoitustekstin päästäkseen käsitykseen haastattelun tarkoituksesta. Haastattelun kysymykset voidaan jaotella kolmeen pääteemaan skenaarioiden mukaan; sähköistyminen ja tuotannon nykytilanne, päästöttömyys ja sen vaikutus tuotantoon sekä kilpailu, miten kaukolämmön imago ja mielikuvat vaikuttavat liiketoiminnan tulevaisuuteen. Haastatteluiden tavoitteena on kerätä tietoa ja näkemyksiä, jotka antavat tulevaisuuden kaukolämmölle suuntaviivoja.

Haastattelin neljää henkilöä, joista kolme työskentelee Turku Energiassa ja yksi energia-alan edunvalvontajärjestössä Energiateollisuus ry:ssä. Henkilöt valikoituivat haastateltaviksi eri vastuualueidensa vuoksi. Halusin haastatella henkilöitä, jotka edustavat paitsi Turku Energiaa, mutta myös edunvalvontajärjestöä saadakseni näkemyksiä myös koko maan kaukolämpöalasta, ja sitä kautta kerätä aineistoa opinnäytetyötä varten. Haastateltavat henkilöt olivat Timo Honkanen (Turku Energia toimitusjohtaja), Jari Kuivanen (Turku Energia, johtaja, Lämpö-yksikkö), Ilkka Syrjälä (Turku Energia lämmönhankintapäällikkö) sekä Janne Kerttula (Energiateollisuus ry. johtaja, Verkot ja palvelut).

Koska haastattelu on hyvin joustava menetelmä, se sopii moniin erilaisiin tutkimustarkoituksiin. Haastattelussa ollaan suorassa kielellisessä vuorovaikutuksessa tutkittavan kanssa, ja tämä tilanne luo mahdollisuuden suunnata tiedonhankintaa itse tilanteessa. Samoin on mahdollista saada esiin vastausten taustalla olevia motiiveja. (Hirsijärvi and Hurme, 2004, 34.)

Yllä oleva suora lainaus kuvastaa mielestäni hyvin tämän opinnäytetyön tavoitteita ja keinoja niiden saavuttamiseksi. Keskustelujen kautta sain arvokasta tietoa ja näkemyksiä henkilöiltä, joilla on pitkä kokemus energia-alalta.

#### 4.2 Haastattelujen analysointi

Koska haastateltava oli saanut kysymykset ennakkoon, oli haastattelun toteuttaminen sujuvaa. Kysymyksiin pureuduttiin keskustelun kautta ja tein muistiinpanoja keskustelun edetessä. Muistiinpanojen pohjalta kirjoitin haastattelun puhtaaksi, ja lähetin sen kommentoitavaksi haastattelun henkilölle. Vastauksissa nousee esiin eri henkilöiden asema ja sitä kautta, miten he näkevät kysymysten aiheiden vaikutukset, sekä sen, miten ne heijastuvat kaukolämmön tulevaisuuteen.

Rakensin haastattelujen kysymykset skenaarioiden pohjalta, jotka taas nousivat esiin selkeinä tulevaisuuden suuntina. Kokonaisuus pohjaa oletuksiin energia-alan tulevaisuudesta nyt nähtävillä olevien muutosten ja trendien kautta.

Skenaarioiden luonteen takia, voidaan ehkä myös ajatella, että haastatteluiden lopputulos oli jo ennalta tiedossa. Tietyllä tavalla näin on, mutta silti haastattelut antoivat lisää tietoa siihen, miten kysymysten asettamiin haasteisiin voidaan vastata. Haastattelurunko oli rakennettu siten, että se noudattaa loogista etenemistä kysymysten peilattaessa skenaarioiden teemoja. Aluksi käsiteltiin kaukolämmön tuotannon sähköistymistä ja sen vaikutuksia tehtyihin investointeihin sekä sitä, miten ne soveltuvat voimakkaaseen päästöjen vähennykseen. Seuraavana teemana oli vuorossa päästöttömyys, joka nousi esiin jo ensimmäisen teeman kautta. Päästöjen vähentäminen kohti nollaa ja miten se vaikuttaa käytettäviin polttoaineisiin, oli pääasiallinen kysymysten sisältö. Myös polttoaineiden riittävyys muuttuneessa geopoliittisessa ympäristössä nostettiin esiin ja mikä sen hintavaikutus on. Kolmantena teemana vuorossa kilpailutilanne energiamarkkinassa. Mitkä muuttuneen liiketoimintaympäristön haasteet ovat, ja miten niihin pystytään vastaamaan, jotta liiketoiminta säilyy kannattavana mutta samalla pystytään vastaamaan asiakkaiden tarpeisiin paremmin.

Haastattelujen materiaaleista laadin kysymyskohtaisen yhteenvedon.

Yhteenvedossa tiivistin haastatteluja ja analysoin yhdistävät sekä eriävät tekijät vastausten välillä. Varsinaisia eriäviä tekijöitä ei löytynyt mutta eri näkökulmia samaan asiaan kylläkin. Avaan näitä tekijöitä haastattelujen analysoinnissa seuraavassa kappaleessa.

## 5 Haastattelut

Tähän kappaleeseen olen koonnut haastattelujen kautta saadun materiaalin skenaarioiden teemojen mukaan. Haastattelukysymykset oli rakennettu teemojen pohjalta, antamaan niihin vastauksia ja mahdollisia kehityssuuntia. Vaikka teemat heijastuvat toisiinsa ja osittain menevät päällekkäin, ovat ne silti sellaisia, jotka ovat avainasemassa tulevaisuuden energijärjestelmää rakennettaessa.

### 5.1 Sähköistyminen

Haastatteluissa yhteisenä teemana nousi esiin, että sähköistäminen mahdollistaa polttoaineiden käytön vähentämisen ja ohjaamisen kylmemmille keleille, kun tehontarve on suurempaa. Turku Energian lämmönhankintapäällikkö Ilkka Syrjälä näkee, että sähkön ja lämmön tuotannon tulisi tiivistää yhteistyötään tuotannon tehostamiseksi. Yleisesti nousi esiin, miten muuttuva energiamarkkina tulee väistämättä näkymään myös voimalaitosinvestoinnin kannattavuudessa, ei pelkästään tuotannon hajautumisen myötä, vaan myös rakennuskannan uusiutumisen myötä, kun energiatehokkuus paranee ja kuluttajien energiankäyttötottumukset muuttuvat.

Kaukolämpöä tuotetaan usein CHP yhteistuotantovoimalaitoksella, joka tekee lämpöä ja sähköä yhtä aikaa. Energiatehokkuuden parantuessa tulee voimalaitokselle vähemmän käyttötunteja, joka vaikuttaa kassavirtaan negatiivisesti. Turun Seudun Energiantuotanto Oy omistaa Naantalissa sijaitsevan voimalaitoksen, joka on tyypiltään edellä mainittu CHP-voimalaitos. Voimalaitoksella pysytään polttamaan eri polttoainejakeita, joka mahdollistaa sen pitkän käyttöiän, kun siirrytään kohti hiilineutraalia energiantuotantoa. Honkanen ja Syrjälä näkevät, että haasteeksi muodostuu enemmänkin sen teho, joka saattaa olla liian iso, kun ei-polttava teknologia lisääntyy kaukolämmön tuotannossa. Kerttula vuorostaan nostaa esiin hybridiratkaisut voimalaitosten yhteyteen säästämään polttoaineita kovimmille tehojaksoille.

Vaikka polttamalla tuotettu energia tulevaisuudessa väheneekin, jonka seurauksena voimalaitosinvestoinnin kannattavuus heikkeneekin, tuo se mukanaan samalla voimalaitoksen pidemmän elinkaaren.

## 5.2 Hiilineutraalius

Päästöjen vähentäminen energiantuotannossa on kaikilla energiayhtiöillä tähtäimessä nopealla aikataululla. Voimalaitokset, jotka ennen käyttivät pääasiallisena polttoaineenaan kivihiiltä, puretaan ja tilalle rakennetaan voimalaitoksia, jotka käyttävät polttoaineinaan uusiutuvia energianlähteitä tai perustuvat ei-polttavaan teknologiaan. Nopea muutos pois kivihiilipainotteisesta energiantuotannosta kohti uusiutuvaa tuotantoa näkyy luonnollisesti polttoaineiden kysynnän kasvuna, joka heijastuu polttoaineiden hintoihin.

Kotimaisen biomassan hinnassa nähtiinkin voimakasta nousua vuoden 2022 aikana, johtuen Venäjän hyökkäyksestä Ukrainaan, jonka myötä biomassan tuonti Venäjältä loppui. Tuonnin loppuminen nosti kotimaisen biomassan kysyntää, joka vuorostaan ajoi hinnat nousuun. Rakentamisen hidastuessa nousevien korkojen ja inflaatiokehityksen vuoksi, väheni myös puunjalostusteollisuuden tuotanto, joka taas vuorostaan vaikuttaa biomassan saatavuuteen. Tilanne normalisoituu varmasti jollakin aikavälillä, mutta siihen saakka hinnat pysyttelevät normaalia korkeammalla. Biomassan saatavuutta helpottaa energiayhtiöiden investoinnit sähköiseen kaukolämmöntuotantoon, joka vähentää polttoaineiden tarvetta energiantuotannossa. Tämä osaltaan helpottaa hintojen nousupaineita.

Ajankohtaa hintojen kääntymiselle laskuun ei voida tarkkaan sanoa, mutta ennusmerkit ovat ilmassa. Tämä johtuu osittain energiayhtiöiden nopeasta tuotantotapojen muutoksesta ja tuotannon hajauttamisesta, mutta rakentamisen elpyminen on myös iso tekijä hintakehityksen näkökulmasta. Samalla kun energiayhtiöt muuttavat ja moninaistavat energiantuotantoa, kiinnitetään kulutukseen asiakaspäässä entistä enemmän huomiota. Energiakriisi herätti ihmiset tarkkailemaan omia kulutustottumuksiaan, joka on vähentänyt energiankulutusta niin sähkön kuin lämmön osalta. Tämä taas on osaltaan

hillinnyt energian hintojen nousua, kun energiaa on säästetty, ja sitä kautta polttoaineita ei ole tarvittu niin paljon.

Kaukolämpöverkon lämpötilan laskeminen, johon vuonna 2021 julkaistu uusi K1 (Rakennusten kaukolämmitys, Määräykset ja ohjeet) tähtää, mahdollistaa uusien liiketoimintamallien rakentamisen nykyisen kaukolämpöinfrastruktuurin ympärille. Matalampi lämpötila myös vähentää verkoston häviöitä mutta mahdollistaa samalla eri lämpöpumppuratkaisujen liittämisen kaukolämpöverkkoon. (Jari Kuivanen, Turku Energia.)

Matalampi lämpötila kaukolämpöverkossa laskee myös paluupuolen lämpötilaa avaten mahdollisuuksia myös kiinteistökohtaisten lämpöpumppujärjestelmien kytkemisen kaukolämpöverkkoon. Esimerkiksi kiinteistökohtainen maalämpöjärjestelmä voisi kesäaikaan lämmittää kaukolämpöverkon paluupuolta. Paluupuolen lämmittäminen itsessään on voimalaitoksen kannalta huono asia, koska se heikentää savukaasupesurin, joka ottaa lämpöä talteen voimalaitoksen savukaasuista, toimintaa. Paluupuolelle ladattu energia onkin saatava pois ennen sen saapumista voimalaitokselle. Tämä voidaan saavuttaa esimerkiksi kytkemällä teollisen kokoluokan lämpöpumppu siirtämään energia paluupuolelta menopuolelle, samalla nostaen veden lämpötilan riittävälle tasolle. Toinen vaihtoehto voisi olla se, että yksittäiset asiakkaat ostavat paluupuolelle ladatun energian ennen sen saapumista voimalaitokselle. Tämä edellyttäisi uudenlaisen liiketoimintamallin kehittämistä, ja siihen liittyvien haasteiden tarkempaa tunnistamista sekä niihin varautumista.

### 5.3 Kilpailu

Hinnoittelu on avainasemassa, kun katsotaan kilpailutilannetta energiamarkkinassa. Rahalla on merkittävä ohjaava vaikutus valintoja tehtäessä. Hinnan lisäksi energiayhtiön olisi päästävä lähemmäs asiakkaitaan ja sisäistettävä mitä asiakkaat odottavat. Tähän avainasemassa ovat asiakaskeskeiset palvelut, joita Turku Energiassa on kehitetty muutaman vuoden ajan. Menemällä lähemmäs asiakasta ja ottamalla enemmän vastuuta



esimerkiksi kiinteistön lämmityksestä ja lämmityksen ohjauksesta, saadaan asiakas sitoutumaan paremmin. Samalla asiakas saa turvaa siitä, että energia-alan ammattilaiset ovat vastuussa kiinteistön lämmitysjärjestelmän toiminnasta. Turku Energia tarjoaa jo nyt myös erilaisia kiinteistökohtaisia lämpöpumppuratkaisuja, riippuen siitä, missä kiinteistö sijaitsee ja mitä tarpeita asiakkaalla on. Lämpöpumppuratkaisut ovat aina kiinteistökohtaisesti räätälöitäviä ratkaisuja sovellustarpeen mukaan. Myös muissa energiayhtiöissä on otettu suunta kohti asiakaskeskeisiä tuotteita ja palveluita. Kaukolämpö on alana ottanut muuttuvan liiketoimintaympäristön haasteen vastaan, ja lähtenyt kehittämään toimintaansa siihen soveltuvaksi.

Liiketoiminta kilpaillussa markkinaympäristössä vaatii selkeää ja ytimekästä viestintää, joka huomataan sekä muistetaan. Jo tehtyjä toimenpiteitä tulisi nostaa esiin aina uudestaan, peilaten niitä ajankohtaisiin asioihin. Kaukolämpö on toimialana jäänyt imagollisesti lämpöpumppualan varjoon, kun lämpöpumpputoimiala on onnistunut rakentamaan ympäristöystävällisen ja edullisen energian mielikuvan ympärilleen. Kaukolämpöalalla on tehty suuria muutoksia energiantuotannossa, siirtyen pois fossiilisista polttoaineista käyttämään uusiutuvia energianlähteitä, kuten biomassaa ja ei-polttavaa teknologiaa. Tämän seikan viestinnässä ei kuitenkaan olla onnistuttu riittävän hyvin, vaan kaukolämpö mielletään edelleen hiilellä tuotetuksi mustaksi energiaksi. Kaukolämmön taakkana on mielikuva, että se on hiilenmustaa ja saastuttavaa. Mielikuva, mikä ei enää päde.

Kaukolämmön toimialana pitäisi nostaa rohkeammin esiin tehtyjä toimenpiteitä ja tulevaisuuden strategioita, jotta kuluttajat ymmärtäisivät mitä on tekeillä ja millä aikataululla. Samalla tulisi rakentaa tarinaa kaukolämmön ympärille, johon kuluttajilla olisi mahdollisuus samaistua ja kokea asia tärkeäksi.

Kaukolämpöalan tulisikin keskittyä viestimään enemmän siitä millä lämpö tuotetaan ja mikä yhtiön vaikutus on kyseiselle talousalueelle. Energiayhtiöt kun ovat pääsääntöisesti kaupunkien omistamia, joten niiden tuottama voitto päättyy seutukunnan hyväksi. Myös keskittyminen jakeluun ja mitä kaukolämpöverkko mahdollistaa voisi tuoda mukanaan positiivista mielikuvaa. (Janne Kerttula, Energiateollisuus ry.)

Yllä Kerttula avaa hyviä keinoja viestintää varten. Medialle voisi tuottaa sisältöä, jossa faktat ovat oikein ja edellä mainittuja seikkoja korostetaan. Media kirjoittaa kuitenkin asioista tavalla, joka kiinnostaa kuluttajaa, ja se ei välttämättä ole tapa, jolla energiayhtiö viestii. Siksi tietojen oikeellisuus on äärimmäisen tärkeää, jotta median viesti välittyy oikein.

Ihmisten päätöksentekoa ohjaa tunne, vaikka haluaisimme uskoa, että faktat ohjaavat. Esimerkkinä voidaan käyttää maalämpöbuumia taloyhtiöissä. Maalämpö antaa tavallaan vallan omiin käsiin, mutta sähkön hintariskiä ei välttämättä oteta huomioon, kuten energiakriisi osoitti. On helpompaa nähdä energiayhtiö ahneena kaukolämmön hinnan nostajana, kuin katsoa laajempaa kokonaisuutta hinnan muodostumisen ympärillä. Mielikuvien muuttaminen on pitkäjänteistä ja johdonmukaisuutta vaativaa työtä. Turku Energian tulisi korostaa vastuullisuutta, joka ilmenee esimerkiksi metsityshankkeiden kautta. Myös ei-polttavan teknologian lisääntyvää käyttöä tulisi nostaa enemmän esiin. Kuten edellisessä kysymyksessä jo nostettiin esiin, tarvitaan kaukolämmön ympärille tarina, jonka kautta tunnesiteen muodostuminen olisi mahdollista.

Assosiaatio savuun ja sitä kautta saasteisiin on todennäköisesti pääasiallinen syy negatiiviseen mielikuvaan (Janne Kerttula, Energiateollisuus ry.).

## 6 Tulevaisuuden näkymät

Haastattelujen ja taustamateriaalin kautta sain käsityksen siitä, miten työlle asetetut skenaariot vaikuttavat kaukolämpöalaan niin Turussa kuin laajemmin. Haasteita riittää niin ajallisesta kuin taloudellisesta näkökulmasta katsottuna. Taloudelliseen näkökulmaan eivät lukeudu pelkästään uudet investoinnit, vaan jo tehtyjen kannattavuus pidemmällä aikavälillä. Energiamarkkina on muuttunut paljon viimeisen vuosikymmenen aikana, eikä muutos näytä hidastuvan, päinvastoin, muutos näyttäisi vain kiihtyvän. Ilmastonmuutos toimii tässä suurimpana ajurina, mutta lisänsä tuo vahvasti muuttunut geopoliittinen tilanne, etenkin Euroopan kannalta. Näihin muutoksiin pitää pystyä vastaamaan, jotta pysymme toimintakykyisinä niin yhteiskuntana kuin yksilöinä. Energia on yksi tärkeimpiä yhteiskuntarauhan säilyttäjiä ja siksi sen kustannukset eivät saa nousta kohtuuttomiksi, huoltovarmuutta unohtamatta.

Tiivistän seuraavaksi skenaarioiden alle haastatteluista ja taustamateriaalista saatuja näkökulmia sekä ajatuksia.

### 6.1 Sähköistyminen

Sähköistyminen yleistyy merkittävästi paitsi kaukolämmön tuotannossa, mutta myös liikenteessä. Haasteeksi muodostuu paitsi tuotanto, mutta myös siirtokapasiteetti (Fingrid, 2022). Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n voimalaitosinvestointi, joka mahdollistaa biopohjaisten polttoaineiden käytön energiantuotannossa, on myös uuden haasteen edessä. Sähköistyvä kaukolämmöntuotanto vähentää voimalaitoksen käyttötunteja, heikentäen sen kannattavuutta. Sähköistyvä kaukolämmöntuotanto tarkoittaa samalla hajautuvaa tuotantoa. Hajautetussa tuotannossa lämpöenergian siirtomatkat vähenevät mahdollistaen pienemmät verkostohäviöt ja sitä kautta tehokkaamman kokonaisuuden. Turku Energian näkökulmasta kaukolämmön tuotantoportfolio on hyvällä mallilla. Vaikka vuonna 2017 käyttöön otettu voimalaitos Naantalissa osoittautuisikin teholtaan turhan isoksi, mahdollistaa se

edullisempien polttoaineiden käytön, joka näkyy myös asiakashinnoissa. Turussa on merkittävästi jo nyt käytössä ei-polttavaa teknologiaa kaukolämmön tuotannossa, kuten esimerkiksi Kakolan jäteveden puhdistamon lämpöpumput, jotka tuottavat lämmityksen lisäksi kaukojäähdytystä. Tulevaisuudessa tarvitaan kuitenkin lisäinvestointeja sähköiseen kaukolämmön tuotantoon sekä tuotannon ohjaukseen, joka mahdollistaa edullisen sähkön hyödyntämisen silloin kun sitä on saatavilla. Kaikkia sähköisiä tuotantomuotoja ei voida ohjata samalla tavalla, esimerkiksi sähkökattila voi reagoida nopeasti muutoksiin ja sen voi myös sammuttaa ja käynnistää nopeasti, kun taas lämpöpumppuja ei voi sammuttaa vähän väliä. Oleellista onkin rakentaa tuotanto siten, että on saatavilla riittävästi eri ratkaisuita, jotka mahdollistavat kokonaisuuden hallinnan kustannustehokkaasti ja oikea-aikaisesti. Sähköistyminen ei itsessään ratkaise kaikkia haasteita tulevaisuutta ajatellen. Tuotetun energian mahdollisimman tehokas ja älykäs käyttö on tärkeässä roolissa energiamurroksessa. Kaukolämmön kuluttajat pitää saada mukaan energian fiksuun käyttöön.

## 6.2 Hiilineutraalius

Päästöjen vähentäminen ja sen mukanaan tuoma muutos energiantuotantoportfolioon, ovat hiilineutraalin tulevaisuuden avainasioita. Kaukolämmön tuotanto tulee painottumaan entistä enemmän ei-polttavaan teknologiaan tuoden mukanaan pienempiä tuotantoyksiköitä perinteisten isojen voimalaitosten rinnalle. Hiilineutraali energiantuotanto tuo mukanaan paitsi mahdollisuuksia, niin myös haasteita. Tarvitaan lisää investointeja ei-polttavaan teknologiaan ja tuotannon hajautusta eri puolille kaukolämpöverkkoa. Myös hukkalämpöjen tehokas hyödyntäminen on tärkeä osa, kun kaukolämmön tuotantoa muutetaan hiilineutraaliksi. Mahdollisuuksia on myös voimalaitoksen hiilidioksidipäästöjen talteenotossa. Tämä toisaalta edellyttäisi vetytuotantoa, jotta hiilidioksidia voidaan jatkojalostaa esimerkiksi metaaniksi. Vetytuotannossa syntyy myös merkittäviä määriä lämpöä, joka on kyseisen laitoksen hukkalämpöä. Tämän hukkalämmön hyödyntäminen kaukolämpöverkossa olisi erittäin järkevää. Haasteeksi muodostuu olemassa olevan polttavan teknologian

voimalaitoksen kannattavuus, miten yhdistetään hiilineutraali hukkalämpöjä hyödyntävä kaukolämmön tuotanto ja polttavan voimalaitoksen investointi. Turun seudulla on päästy eroon kivihiiilestä energiantuotannossa lähes kokonaan voimalaitosinvestoinnin ansiosta, joka on mahdollistanut kaukolämmön hinnan pysymisen kohtuullisella tasolla. Tulevaisuuden haasteena onkin yhdistää vanha keskitetty ja uusi hajautettu kaukolämmön tuotanto, sekä pitää liiketoiminta taloudellisesti kannattavana, joka vuorostaan mahdollistaa investoinnit tulevaisuuden kaukolämpöenergian tuotantomuotoihin.

### 6.3 Kilpailu

Muutos kaukolämmön liiketoimintaympäristössä on tuonut mukanaan uusia haasteita energiayhtiöille. Kiinteistökohtaiset lämpöpumppuratkaisut ovat nousseet varteenotettaviksi kilpailijoiksi kiinteistöjen lämmityksessä. Lämpöpumppuratkaisut ovat saaneet jalansijaa ympäristöystävällisen ja edullisen energian imagonsa kautta, seikat, jotka ovat totta, mutta vaihtelevat paikkakunnittain paljon paikallisen energiayhtiön tuotantoportfolion vuoksi. Kaukolämpö kärsii menneisyyden imagon vuoksi joka pohjaa kivihiihellä tuotettuun kaukolämpöön sekä sitä kautta mielikuvaan mustasta ja saastuttavasta energiasta. Turun seudulla kaukolämpö on kuitenkin jo erittäin vähäpäästöistä, ja Turku Energia on sitoutunut hiilineutraaliin kaukolämmön tuotantoon vuoteen 2029 mennessä Turun kaupungin tavoitteiden mukaisesti (Turun kaupunki, 2023). Kaukolämpö on maanlaajuisesti muutoksen edessä, kun siirrytään hiilineutraaliin energiantuotantoon. Jotkut energiayhtiöt ovat muutoksessa pidemmällä, ja joillakin on pidempi matka edessään. Tästä eriaikaisuudesta johtuu, että kaukolämmön päästöissä on isoja paikkakuntakohtaisia eroja, jotka vaikuttavat esimerkiksi kiinteistökohtaisen lämpöpumppujärjestelmän kannattavuuteen ja ympäristöystävällisyyteen. Turku Energian tulisivin kiinnittää huomiota kaukolämmön ympäristöystävällisyyden esille tuomiseen vielä enemmän. Imagon ja mielikuvien muuttamiseen menee aikaa. Se vaatii myös selkeää ja rohkeaa, sekä järjestelmällistä viestintää.

Hinta on myös merkittävä tekijä kilpailutilanteessa. Turku Energian kaukolämmön hinta oli laskevalla trendillä useamman vuoden ennen energiakriisiä. Tavoitteena on saada hinta takaisin laskevaksi mahdollisimman pian. Tähän vaikuttaa luonnollisesti polttoaineiden hintataso, joka nousi merkittävästi, kun kotimaisten polttoaineiden kysyntä kasvoi Ukrainan sodan myötä. Vaikka polttoaineiden vaikutus kaukolämmön hintaan pystytään esittämään kiistattomasti, on sillä negatiivinen vaikutus asiakaskokemukseen. Taloyhtiömaailmassa kaukolämmön hinnan nousu näkyy selkeästi, koska lämmitys on kiinteistön suurin yksittäinen kuluerä. Siksi Turku Energian pitää pyrkiä saattamaan kaukolämmön hinta takaisin laskusuuntaan.

#### 6.4 Globaalit toimenpiteet

Tulevaisuuden näkymät ovat laajasti sähköistyvässä yhteiskunnassa ja sen mukanaan tuomissa mahdollisuuksissa sekä haasteissa. Päätöksentekoa ohjaa vahvasti hiilineutraalin yhteiskunnan tavoite ja taloudelliset ajurit. Päästökaupan ulottuminen kaikkeen polttamalla tuotettuun energiaan on vain ajan kysymys.

Myös globaalit suuryritykset ovat lähteneet mukaan ilmastotalkoisiin. Yritysten valitessa uusien toimipisteiden sijainteja, nousevat paikallisen energiayhtiön päästövähennysstrategiat esiin ja niiden vaikutukset sijainnin valinnalle ovat merkittävät. Lupaukset päästöjen vähentämiseksi ovat suuria, mutta tarkemmin tarkasteltuna ne jäävät vajaiksi (New Climate Institute, 2022). Tästä syystä Yhdistyneet kansakunnat (YK), on ollut perustamassa tieteeseen pohjaavaa sitoutumisjärjestelmää nimeltä Science Based Targets initiative (SBTi) (United Nations Global Compact *et al.*, 2023). Yritys voi ilmoittautua kyseiseen rekisteriin ja ilmoittaa toimenpiteet, joita yritys aikoo tehdä päästöjen vähentämiseksi. Tämä on globaalisti merkittävää, mutta kaukana tavallisen kuluttajan arjesta. Sama koskee myös paikallisesti toimivaa energiayhtiötä, vaikka vaikutukset heijastuvat edellä mainittujen asioiden kautta myös sinne.

Polttavan teknologian voimalaitoksien hiilidioksidipäästöjen madaltamiseen ja jopa poistamiseen on olemassa jo nyt teknologia. CCUS eli Carbon Capture,

Utilisation and Storage on teknologia, joka mahdollistaa hiilidioksidin talteenoton voimalaitoksen savukaasuista. Tällä hetkellä se on käytössä noin neljässäkymmenessä teollisessa laitoksessa. Tammikuun 2022 jälkeen on julkistettu aiesopimuksia noin viidenkymmenen uuden laitoksen käyttöönotosta vuoteen 2030 mennessä. (International Energy Agency, 2023). Talteen otettu hiilidioksidi voidaan hyödyntää paikallisesti esimerkiksi vetylaitoksen yhteydessä jatkojalostamalla siitä metaania. Hiilidioksidi voidaan myös paineistaa ja kuljettaa paikkaan, jossa sitä voidaan hyödyntää tai säilöä se syvälle maan uumeniin, esimerkiksi tyhjiin öljy- tai kaasuesiintymiin (International Energy Agency, 2023).

## 6.5 Paikalliset tekijät

Haastatteluiden kautta nousi esiin keinoja, joita myös Turku Energia voi ottaa käyttöön omassa toiminnassaan. Tuotannon sähköistyminen ja hukkalämpöjen hyödyntäminen mahdollistavat hiilidioksidipäästöjen painamisen lähelle nollaa. Samalla tuotanto hajautuu, kun eri lämpöpumppuratkaisuja rakennetaan kaukolämpöverkon eri osiin. Kun tuotanto tulee lähemmäs kuluttajaa, vähentää se samalla verkostohäviöitä energiansiirtoon tarvittavan matkan lyhentyessä. Energiankäytön joustavuuteen tullaan myös kiinnittämään huomiota kysyntäjoustopuuttien kautta. Kun tehohuippuja voidaan hillitä, tarkoittaa se samalla varavoiman käytön vähentymistä, joka on öljyllä tuotettua ja kallista. Kiinteistöjen asiakaslaitteiden ohjausjärjestelmiin on saatavilla kysyntäjoustopuuttien ja tehorojoituksen mahdollistavaa teknologiaa. Tähän kun lisätään huoneistokohtainen lämpötila-anturointi, päästään jo pitkälle kiinteistön energiankäytön tehostamisessa. Huoneistokohtaiset lämpötila-anturit ovat tärkeä osa kokonaisuutta, ilman tietoa siitä mitkä olosuhteet kiinteistössä on, ei voida lähteä optimoimaan energiankäyttöä.

Kaukolämpöverkon matalampi lämpötila antaa myös laajemmat mahdollisuudet lämpöpumppujen käytölle lämmöntuotannossa. Matalampi lämpötila antaa myös kaukolämpöverkkoon liitetyille lämpöpumpuille paremman hyötysuhteen

ja sitä kautta kustannustehokkuutta. Matalampi verkoston lämpötila vähentää myös lämpöhäviöitä, joka vaikuttaa suoraan polttoainekustannuksiin.

Muuttunut liiketoimintaympäristö on myös vaikuttanut Turku Energian liiketoimintaan. Ennen tuotanto, jakelu ja verkko olivat erillisiä. Niiden yhdistäminen Turku Energian hallintaan on mahdollistanut kokonaisuuden tehokkaan käytön ja verkon häviöt on saatu huomattavasti alemmas, kun kokonaisuus on saman tahon hallinnassa. Myös asiakkuuksien arvostaminen on entistä tärkeämmässä roolissa muuttuneessa liiketoimintaympäristössä. Kaukolämpö- ja kaukojäähdytysverkon hyödyntämistä eri sovelluksiin tulisi tutkia ja kehittää uusia liiketoimintamalleja niiden ympärille. Verkot toimivat paitsi energianvälittäjinä, mutta myös akkuina. Verkkojen ympärille tulisikin kehittää asiakaskeskeisiä vaihtoehtoja, jotka mahdollistaisivat erilaisia hinnoittelumalleja, jotka kannustaisivat mahdollisimman tehokkaaseen energiankäyttöön. Energiayhtiö tehostaa energiantuotantoa ja optimoi verkon käyttöä, mutta asiakkaan vastuulle jää energian mahdollisimman tehokas käyttö. Kaukolämpö tulisikin nähdä kokonaisuutena aina polttoaineesta verkon kautta asiakkaan lämmitysverkostoon.

Kokonaisuuden tehostaminen mahdollistaa kaukolämmön hinnan saamisen laskuun ja samalla kaukolämpötuotteen houkuttelevuuden paremmaksi asiakkaan näkökulmasta (Jari Kuivanen, Turku Energia).

Uudet rakennukset kuluttavat vähemmän energiaa kuin vanhat. Rakennuskannan uusiutuessa tulee tämä vaikutus näkymään myös kaukolämmön myyntivolyymin laskuna. Tämän seikan tiedostaminen ennakkoon on erittäin tärkeää liiketoiminnan turvaamisen kannalta. Toimintaa täytyy tehostaa ja kehittää uusia toimintatapoja, jotka kompensoivat muuten laskevaa liikevaihtoa. Asiakassuhteiden säilyttäminen on tärkeää, joten siihen tulee kiinnittää huomiota, kun kehitetään toimintaa ja uusia palveluita.

Rakennuskannan uusiutuessa paranee samalla energiatehokkuus ja sitä kautta kaukolämmön myyntivolyymi tulee olemaan laskevalla trendillä. Tätä kompensoi kaukojäähdytysliiketoiminnan kasvu sekä



uudet palvelutuotteet, jotka myös sitouttavat asiakkaita energiayhtiöön. (Timo Honkanen, Turku Energia.)

Kaukolämmön hinta on ratkaisevassa roolissa asiakaspidon kannalta. Asiakastutkimuksissa nousee esiin se, että asiakkailla ei ole näkyvyyttä tulevaisuuteen, hinnoittelun tai mihinkään muuhunkaan kaukolämpöön liittyvään. Maalämpö tuo tavallaan tulevaisuuden näkymät asiakkaan omiin käsiin, vaikka sähkön hintakehitys onkin riski. Riski, jota ei välttämättä haluta tiedostaa. Hinnoittelua tulisikin kehittää siten, että se houkuttelisi asiakkaita tekemään toimenpiteitä energian tehokkaaseen käyttöön. Tähän vastaamiseen voisi kehittää esimerkiksi pidempiaikaisia hintaennusteita ja esimerkiksi energiapalvelusopimuksia, joissa hinta on sidottu pidemmäksi aikaa. Energiapalvelusopimuksessa voisi tehdä esim. hintakiinnityksiä pidemmälle tulevaisuuteen, vaikka hieman korkeammalla hinnalla.

Asiakaskeskusteluissa nousee esiin hinnan arvaamattomuus ja sen mukanaan tuoma epävarmuus, joka omalta osaltaan houkuttelee harkitsemaan kiinteistökohtaisia vaihtoehtoisia lämmöntuotantotapoja (Janne Kerttula, Energiateollisuus ry.).

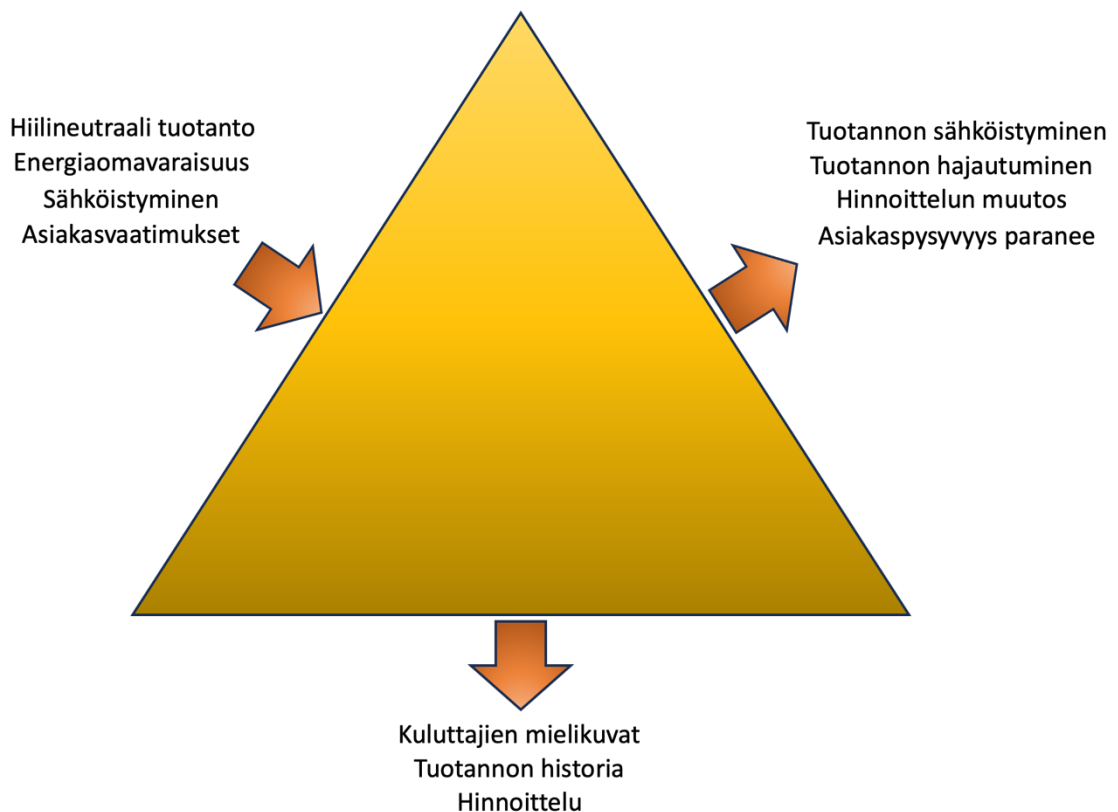
## 6.6 Tulevaisuus

Futuristi Sohail Inayatullahin kehittämä tulevaisuuskolmio sopii erityisen hyvin valitun teeman tulevaisuuteen vaikuttavien tekijöiden tunnistamisessa (Sitra, 2023). Kolmion sivut kuvaavat menneisyyttä ja sen mukanaan tuomaa painolastia, nykyhetkeä ja sen vaikutuksia kehityskulkuun sekä tulevaisuutta ja sitä, mitä suunnitelmia täytyy tehdä, että haluttu tulevaisuus saavutetaan.

Sitran julkaisemat megatrendit (Dufva and Rekola, 2023) kuvaavat maailmaan nykytilaa ja kehityssuuntaa. Luonnon kantokyvyn murentuminen ja taloudellisen perustan rakoilu, ovat osa näitä megatrendejä. Nämä eivät anna kovinkaan valoisaa tulevaisuuskuvausta, mutta samalla haastavat meitä kehittymään ja kehittämään uusia toimintamalleja, joiden avulla pystymme vastaamaan haasteisiin. Energiayhtiön näkökulmasta luonnon kantokyvyn murenemiseen voidaan vastata muuttamalla tuotantoa käyttämään uusiutuvia polttoaineita ja

sähköistä tuotantoa. Tuotannon muutos auttaa myös vastaamaan taloudelliseen haasteeseen. Kun päästään kiinni edullisempiin tuotantomuotoihin näkyy se myös asiakkaiden energialaskussa. Pienempi energialasku mahdollistaa rahan säästymistä muihin elämisen osa-alueisiin, vaikuttaen osin myös hyvinvointiin.

Olen laatinut opinnäytetyön kautta kerätyn materiaalin pohjalta tulevaisuuskolmion, joka antaa käsityksen Turku Energian menneisyyden painolastista, nykyhetken kehityssuunnista ja toivottavasta tulevaisuudesta. Kolmion tarkoituksena on toimia ajatusten ja keskustelun herättäjänä, työkaluna, jonka avulla voimme tiedostaa ja hahmottaa kokonaisuutta minkä piirissä toimimme. Ilman kokonaiskuvan hahmottamista on hankalaa tehdä oikeita päätöksiä tai asettaa suuntaviivoja tulevaisuutta varten tai rakentaa visioita, joita kohti pyrkiä.



Kuva 2. Tulevaisuuskolmio.

Kuten haastatteluiden kautta nousi esille, on menneisyyden painolastina hiilenmusta imago, joka juontaa juurensa vanhaan tuotantoon. Myös hinnoittelu on osa painolastia, mielletään, että energianhinnat vain nousevat. Hinnannousun mielikuvalle on tiettyjä perusteita ja etenkin energiakriisin aiheuttama hinnannousu on päällimmäisenä mielessä.

Nykyhetken työntö, kuten tulevaisuuskolmion kehittäjä Inayatullah sitä nimittää, on ilmastonmuutoksen kautta kehityssuuntana ja kiihtyvänä sellaisena geopolittisen tilanteen vuoksi. Geopoliittinen tilanne on nostanut myös energiaomavaraisuuden vahvasti esille. Sähköistyminen on osa hiilineutraalia energiantuotantoa ja asiakkaat vaativat ympäristöystävällistä energiaa edullisesti. Nämä ohjaavat vahvasti tämän päivän tekoja ja investointeja.

Tulevaisuutta katsottaessa voidaan nähdä nykytrendin tavoitteet sähköistyneen ja hajautuneen tuotannon kautta. Näiden ansiosta hintakehitys on saatu asiakkaita miellyttävälle tasolle. Myös hiilineutraali energiantuotanto on arkipäivää ja näiden ansiosta niin asiakaspysyvyys kuin tyytyväisyys ovat parantuneet. Tämä on tulevaisuuskolmion mahdollistama pohdinta tulevaisuuden tavoitetilasta, jota kohti pyritään nyt tehtävillä päätöksillä ja toimenpiteillä. Tähän luonnollisesti vaikuttaa ympäröivä maailma ja sieltä tulevat vaikutteet sekä haasteet. Silti tavoite kannattaa asettaa ja tavoitella sitä. Ilman tavoitteita ja visioita jäädään polkemaan paikalleen ja kuihdutaan muutoksen keskellä hiljalleen pois.

## 7 Pohdintaa

Kaukolämmön sähköistyminen on avainasemassa hiilineutraalia tulevaisuutta ajatellen. Materiaalien kierrätysasteen nostaminen niiden polttamisen sijaan on järkevämpää. Mitä enemmän pystymme kierrättämään ja käyttämään materiaaleja sekä tuotteita pidempään, vähentää se ympäristön kuormitusta ja näin ollen päästöjä. On nähtävissä, että polttaminen tulee vähenemään tulevaisuudessa merkittävästi ja päästökauppa tulee ohjaamaan tätä muutosta. Polttamisesta silti tuskin luovutaan kokonaan koska aina tulee olemaan kierrätykseen kelpaamattomia jakeita ja materiaaleja.

Yhteenvedona haastatteluiden kautta saadusta sisällöstä on nähtävissä, että energiayhtiön sisällä on halua ja kykyä muutokselle. Muutos ja siihen liittyvien toimenpiteiden viestintään tulee kiinnittää huomiota. Viestinnän sisältö pitää saada sellaiseksi, että se puhuttelee sen vastaanottajaa ja herättää positiivisen tunnereaktion. Energiayhtiön pitäisi pystyä rakentamaan tarina kaukolämmön ympärille, joka tuo mukanaan ymmärryksen siitä mitä kaukolämpö on ja mikä sen rooli on seutukunnan kehityksen kannalta. Kun joku asia koetaan omaksi, sitoudutaan siihen myös paremmin. Energiayhtiöllä on tässä kehitettävää niin hinnoittelun läpinäkyvyyden, kuin asiakaskokemuksen näkökulmasta.

Tuotantoa ja jakelua kehitetään jatkuvasti, ja niiden kehitysaskelaita tulisi tuoda enemmän esiin eri medioissa. Viestinnällisesti olemme ehkä liian hajuton ja mauton, olemme liian varovaisia viestinnässämme. Pelkäämme ehkä, että uskottavuutemme asiantuntijaorganisaationa kärsii, jos lähdemme revittelemään liikaa viestinnän kautta. Voisimme ainakin hieman rohkeammin tulla esiin ja näkyä enemmän, sekä ottaa askeleita, jotka tuovat meitä lähemmäs asiakkaitamme.

Kun mietin haastatteluita ja niiden kautta saatua materiaalia, peilaten niitä omiin ajatuksiin ja visioihin, koen niiden olevan hyvin saman suuntaiset. Asiat, joita pitää kehittää ja muutokset, jotka ovat välttämättömiä, nähdään samalla tavalla. Energiayhtiön tulisi olla se taho, joka näyttää kehityssuunnan, eikä se, joka katsoo sivusta, kun liiketoimintaympäristö mullistuu. Sivustakatsojana jäädään

auttamatta jälkeen ja menetetään asiakkuuksia, jotka olisi ollut mahdollista säilyttää. Energiasektori on kokenut mullistuksen kiinteistökohtaisten lämmitysratkaisuiden myötä ja se mullistus on tullut jäädäkseen. Tämä asia meidän tulee hyväksyä ja pohtia, miten saamme tästä mullistuksesta hyötyä myös itsellemme. Elämme muuttuneessa ja muuttuvassa maailmassa, jonka myötä esimerkiksi investoinnit, joita on tehty eivät välttämättä säily kannattavina niin pitkään kun alun perin on ajateltu. Siksi olisikin tärkeää pohtia mitä eri tapoja niiden hyödyntämiselle voidaan keksiä, jotta niistä saadaan paras hyöty irti niiden elinkaaren aikana.

Joudumme hyväksymään myös liikevaihdon vähenemisen parantuvan energiatehokkuuden kautta. Asiakaspoistumaa tulee olemaan myös jatkossa, ja sen minimoimiseen tulee keksiä keinoja. Energiayhtiön pitää ottaa askeleita, jotka mahdollistavat kiinteistökohtaiset hybridiratkaisut, joiden avulla asiakkuutta ei menetetä kokonaan. Tähän voi lukeutua esimerkiksi osittaiset kiinteistökohtaiset investoinnit palvelutuotteiden kautta, jotka samalla sitouttavat asiakkaita pidemmäksi aikaa. Tämä vaatii luonnollisesti pääomaa ja kysymys onkin, onko tällaiseen resursseja laskevan liikevaihdon tulevaisuudessa? Tarvitsemmeko rahoituskumppanin näihin hankkeisiin vai pystymmekö vastaamaan haasteeseen itse? Kuinka suuren arvon laskemme asiakaspidolle ja mikä sen kustannus saa olla? Kun kiinteistön lämmitysmuotoa valitaan, tehdään valinta kymmeniksi vuosiksi eteenpäin. Siksi tähän tulee kiinnittää erityistä huomiota ja antaa asiakaspidolle suuri painoarvo. Kerran menetettyä asiakasta tuskin saadaan takaisin. Tässä on sähkön- ja lämmönmyynnin isoin ero, asiakas voi kilpailuttaa sähkö sopimuksen, vaikka vuosittain näin halutessaan, eikä siitä koidu hänelle kustannuksia. Lämmitysmuodon muutos esimerkiksi kaukolämmöstä maalämpöön maksaa satojatuhansia euroja, ja kerran tehty päätös myös pitää.

### 7.1 Kaukolämmön kilpailukyky

Energiateollisuus ry on teettänyt selvityksen kaukolämmön kilpailukyvystä kiinteistökohtaisten energiaratkaisujen kanssa (Konttu and Vimpari, 2020).

Selvityksessä on tutkittu kiinteistönomistajan näkökulmaa ja sitä, miten eri lämmitysmuodot vaikuttavat kiinteistön arvoon. Selvityksessä nousee esiin lämpöpumppujärjestelmien vaikutus kiinteistön houkuttelevuuteen sekä oletettuun tuottotasoon. Vaikka kaukolämpö ei välttämättä tästä näkökulmasta pystyisi olemaan kilpailukykyinen, on kaukolämpö lämmitysmuotona loppukäyttäjälle huoleton ja toimintavarma. Selvityksessä on huomionarvoista lämpöpumppujärjestelmän taloudellisesti kannattavin tehonpeitto, joka asettuu 30–44 % välille. Tällä tehonpeitolla pystytään kattamaan suurin osa vuoden lämmitysenergian tarpeesta. Tässäkin tapauksessa puuttuva teho ja energia joudutaan tuottamaan jollakin muulla kuin lämpöpumpulla. Yleisesti puuttuva teho katetaan sähkökattilalla, mutta myös kaukolämpö on tähän erittäin hyvä ratkaisu. Haasteeksi muodostuukin energiayhtiön näkökulmasta taloudellinen kannattavuus. Isot voimalaitosinvestoinnit ja kaukolämpöverkon rakennuskustannukset eivät tule katetuiksi, jos kaukolämpö toimii pelkkänä varavoimana. Tässä on iso haaste tulevaisuutta silmällä pitäen. Osatehoiset lämpöpumppuratkaisut tulevat todennäköisesti yleistymään, vähentäen kaukolämmön myyntiä ja haastaen kaukolämmön kannattavuutta. Tämä asia on hyvä tiedostaa ja lähteä varautumaan tähän tulevaisuuden suuntaan. Energiayhtiön mahdollisuudet olla tässä tulevaisuuden suunnassa suunnan näyttäjänä ovat hyvät. Tiedostetaan haaste ja lähdetään valmistautumaan siihen kehittämällä palveluita ja omaa toimintaa, niin olemme valmiina muutokseen ennen kuin muutos yllättää meidät.

## 7.2 Lopuksi

Yhteenvedona voin todeta, että olemme menossa oikeaan suuntaan. Olemme imagollisesti takamatkalla ja tähän tarvitaan selkeää ja vahvaa viestintää niistä teoista, joita on jo tehty, sekä teoista, joita tullaan tekemään. Meidän tulee päästä lähemmäs asiakkaitamme ja saada heidät kokemaan, että he ovat meille tärkeitä. Sitä ei pelkkä raha ratkaise, vaikka energianhinta on merkittävä tekijä asiakastytyväisyydessä. Hinnoittelun kehittäminen siten, että asiakas

hyötyisi lämpöenergian tehokkaasta käytöstä, esimerkiksi kaukolämmön parempana jäähtymänä, olisi nähdäkseni hyvä suunta.

Turku Energian slogan ”olemme lähellä, näemme kauas” on loistava. Se täytyy saada vielä enemmän näkymään konkreettisena asiakkaidemme arjessa. Heidän pitää saada kokemus, että olemme heidän lähellään ja näemme kauas, varmistaen edullisen ja toimitusvarman energian myös jatkossa. Siksi haastatteluissa esiin noussut tarinan rakentaminen kaukolämmön ympärille olisi tärkeä. Annetaan ihmisille positiivisia mielikuvia, tunteita, jotka sitouttavat heitä, mennään lähelle, silloin asiakaspysyvyys ja tyytyväisyys paranee.

Tarinan lisäksi tarvitsemme innovatiivisia palveluita ja tuotteita, jotka vastaavat asiakkaiden tarpeisiin. Turku Energian pitää asettaa tavoitteeksi olla edellä asiakkaiden toiveita, olla proaktiivinen sekä pitää yllä innovatiivista ja tulevaisuuteen katsovaa asennetta, pitää sitä yhtenä painopisteenä yrityksen strategiassa. Tämä on avainasemassa kilpailukyvyyn varmistamisessa ja kannattavan liiketoiminnan ylläpitämisessä myös tulevaisuudessa. Vanhojen toimintatapojen läpikäynti on tarpeen, hyväksi havaitut periaatteet kannattaa säilyttää ja nykymaailmaan heikosti soveltuvat toimintamallit joko päivittää tai unohtaa. Tarvitsemme vanhojen toimintatapojen rinnalle uusia nykyaikaan soveltuvia malleja toimia nopeasti muuttuvassa maailmassa, liiketoiminnan peruspilareita unohtamatta. Kun otetaan huomioon ihmiskunnan historia ja teollinen vallankumous, joka on mahdollistanut tämän päivän maailman, niin hyvässä kuin pahassa, voitaneen todeta, että ihmisellä on ratkaisun avaimet käsissään. Pystymme kehittymään ja muuttumaan tarvittaessa nopeasti, vaikka se vaatisi uhrauksia.

## Lähteet

Dufva, M. and Rekola, S. (2023) *Megatrendit 2023 - Sitra*. Available at: <https://www.sitra.fi/julkaisut/megatrendit-2023/> (Accessed: 13 October 2023).

Dufva, M. and Rowley, C. (2022) *Heikot signaalit 2022*. Available at: <https://www.sitra.fi/julkaisut/heikot-signaalit-2022/#esipuhe> (Accessed: 19 October 2023).

Energiateollisuus ry (2020) *Rakennusten kaukolämmitys - Määräykset ja ohjeet*. Available at: [https://energia.fi/files/5423/JulkaistuK1\\_2020\\_Energiateollisuus\\_ry\\_%28paiv.\\_20201119%29.pdf](https://energia.fi/files/5423/JulkaistuK1_2020_Energiateollisuus_ry_%28paiv._20201119%29.pdf) (Accessed: 4 September 2023).

Euroopan parlamentti (2023) *EU:n toimet energiankulutuksen vähentämiseksi, Ajankohtaistiedote*.

Fingrid (2022) *Tuulivoimabuumi haastaa kantaverkon siirtokykyä länsirannikolla, Fingrid tiedotteet*. Available at: <https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2022/tuulivoimabuumi-haastaa-kantaverkon-siirtokyky-lansirannikolla/> (Accessed: 19 October 2023).

Hiilitieto (2023) *Hiilen edut*. Available at: <https://hiilitieto.fi/hiilitietoa/hiilen-edut/> (Accessed: 29 January 2023).

Hillamo, H. (no date) *Kaukolämpöverkkoja yli 15000 km, Energiateollisuus ry*. Available at: <https://energia.fi/energiasta/energiaverkot/kaukolampoverkot> (Accessed: 7 February 2023).

Hirsijärvi, S. and Hurme, H. (2004) *Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Yliopistopaino.

Huttunen, R., Kuuva, P., Kinnunen, M., Lemström, B., et al. (2022) *Hiilineutraali Suomi 2035 - kansallinen ilmasto- ja energiastrategia*. Available at: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164321> (Accessed: 4 February 2023).



Huttunen, R., Kuuva, P., Kinnunen, M., Lemström, B., *et al.* (2022) *Hiilineutraali Suomi 2035 - kansallinen ilmasto- ja energiastrategia*. Helsinki. Available at: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM\\_2022\\_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM_2022_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (Accessed: 4 September 2023).

International Energy Agency (2023) *Carbon Capture, Utilisation and Storage*. Available at: <https://www.iea.org/energy-system/carbon-capture-utilisation-and-storage> (Accessed: 8 October 2023).

Kettunen, T. (2022) *Maalämpöpumppu (MLP)*, Motiva. Available at: [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/lampopumput/lampopumpput\\_eknologiat/maalampopumppu](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/lampopumput/lampopumpput_eknologiat/maalampopumppu) (Accessed: 26 March 2023).

Konttu, K. and Vimpari, J. (2020) *Kaukolämmön kilpailukyky kiinteistökohtaisten energiaratkaisujen kanssa - kiinteistönomistajan näkökulma*. Available at: [https://energia.fi/files/4583/KL\\_kilpailukyky\\_kiinteistokohtaisten\\_energiaratkaisujen\\_kanssa.pdf](https://energia.fi/files/4583/KL_kilpailukyky_kiinteistokohtaisten_energiaratkaisujen_kanssa.pdf) (Accessed: 11 March 2023).

Mäkelä, V.-M. and Tuunanen, J. (2015) *Suomalainen kaukolämmitys*. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Available at: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/97138/URNISBN9789515885074.pdf?sequence=1> (Accessed: 29 January 2023).

Mikkonen, A. (2023) *Suomen Tuulivoimayhdistys, Tiedote*. Available at: <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimakapasiteettikasvoi-75-ja-toi-suomeen-yli-29-miljardin-investoinnit> (Accessed: 4 February 2023).

New Climate Institute (2022) *Corporate Climate Responsibility Monitor 2022 | NewClimate Institute*. Available at: <https://newclimate.org/resources/publications/corporate-climate-responsibility-monitor-2022> (Accessed: 1 October 2022).

Opetushallitus (2023) *Energiantuotanto*. Available at: <https://www.oph.fi/fi/oppimateriaali/luovasti-luonnonvaroista/luonnonvarojen-kayttajia/energiantuotanto> (Accessed: 11 March 2023).

Paikallisvoima (2023) *Kaukolämmön päästölaskuri*. Available at:  
<https://www.klpaastolaskuri.fi/> (Accessed: 1 February 2023).

Pelli, P. (2023) 'Liian halvan sähkön seuraus: Tuulivoimavyörylle voi tulla äkkipysähdys', *Helsingin Sanomat, Talous*, 1 October. Available at:  
<https://www.hs.fi/talous/art-2000009883990.html> (Accessed: 19 October 2023).

Sitra (2023) *Tulevaisuuskolmio, Sitra Megatrendit 2023*. Available at:  
<https://www.sitra.fi/caset/tulevaisuuskolmio/> (Accessed: 13 October 2023).

Suomen Lämpöpumppuyhdistys SULPU ry. (2013) *Lämpöpumppujen kokonaismäärän kehitys 1996-2012*. Turku. Available at:  
<https://www.sulpu.fi/lampopumppujen-kokonaismaaran-kehitys-1996-2012/>  
(Accessed: 1 October 2023).

Tilastokeskus (2022) *Fossiilivapaan sähkön tuotannon osuus nousi 86 %:iin vuonna 2021*. Available at:  
<https://www.stat.fi/julkaisu/cku28dfkw805d0b9922uxoyep> (Accessed: 29 January 2023).

Tilastokeskus (2023a) *Energian kokonaiskulutus väheni 5 % vuonna 2022, Katsaus 18.4.2023*. Available at:  
<https://www.stat.fi/julkaisu/cl8lnt36ar51h0duts69hbkz> (Accessed: 6 September 2023).

Tilastokeskus (2023b) *Sähkön keskimääräinen kuluttajahinta nousi uuteen ennätykseen vuoden 2022 viimeisellä neljänneksellä, Tiedote*. Available at:  
<https://www.stat.fi/julkaisu/cl8lal5p5lsmd0cw1981ta2nc> (Accessed: 8 October 2023).

Turku Energia (2021) *Energian alkuperä*. Available at:  
<https://www.turkuenergia.fi/vastuullisuus/energian-alkuperä/> (Accessed: 22 January 2023).

Turun kaupunki (2023) *Hiilineutraali Turku*. Available at:  
<https://www.turku.fi/hiilineutraaliturku> (Accessed: 22 October 2023).

Turun Seudun Energiantuotanto Oy (2023) *Tuotanto ja operointi, Laitosten esittely*. Available at: <https://www.tset.fi/tuotanto-ja-operointi/laitoksen-esittely/> (Accessed: 5 February 2023).

United Nations Global Compact *et al.* (2023) *Science Based Targets initiative*. Available at: <https://sciencebasedtargets.org/> (Accessed: 1 October 2023).

## Haastattelukysymykset

1. Miten kaukolämmön sähköistyminen tulee vaikuttamaan nykyiseen tuotantoportfolioon ja siihen kuuluviin investointeihin?
2. Investoinnit, jotka on tehty kaukolämmön tuottamiseen polttavalla teknologialla, ovat pitkän ajan investointeja. Miten näiden voimalaitosten elinkaari istuu nopeasti muuttuvaan maailmaan?
3. Kaukolämpöyhtiöt ovat sitoutuneet hiilidioksidineutraaliin tuotantoon ja tämä muutos aiotaan toteuttaa nopealla aikataululla. Miten hiilineutraalien polttoaineiden riittävyys varmistetaan Venäjältä tuodun biomassan loppumisen myötä?
4. Kotimaisen biomassan kysynnän kasvun myötä hinnat ovat nousseet. Onko näköpiirissä, että hinnat tulisivat alas jollakin aikavälillä?
5. Hukkalämpöjen hyödyntäminen kaukolämmön tuotannossa tulee todennäköisesti yleistymään myös jatkossa ja energiayhtiöiden asiakkaista tulee samalla myös tuottajia. Miten tämä muutos vaikuttaa esimerkiksi kaukolämpöverkkojen operointiin ja omistussuhteisiin?
6. Kilpailutilanne energiamarkkinoilla on muuttunut viimeisen reilun kymmenen vuoden aikana maalämmön yleistyessä etenkin asuinkiinteistöissä. Miten turvaamme kaukolämmön liiketoiminnan tulevaisuudessa?
7. Kaukolämmön imagon puhdistaminen on tärkeä osa liiketoiminnan jatkuvuuden kannalta. Miten näkisit, että se saadaan aikaan?
8. Mielikuvat ja tunteet ohjaavat usein ihmisten päätöksentekoa. Miten saamme rakennettua kaukolämmön ympärille positiivisen mielikuvan ja tunnereaktion, vaikka voimalaitosten piipuista tupruttaa savua?
9. Miten näet kaukolämmön tulevaisuuden omalta paikaltasi? Vapaita kommentteja.